2E

УДК 681.324

В.Н. Ефремов
Житомирский государственный технологический университет, г. Житомир, Украина
eyuri@list.ru

Интеллектуализация управленческого труда автопредприятия: проблемы и возможности

В данной статье предлагается создание инструментальных агентов на базе сборочного программирования с использованием программных компонент и сложноорганизованных программ в распределенной среде вычислений, для эффективной поддержки многоагентного программирования и его использование для решения финансово-экономических задач автопредприятия.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами. Уровень требований к качеству и производительности управленческого труда автотранспортных предприятий во всем мире непрерывно повышается, что приводит к массовому использованию средств вычислительной техники и соответствующего специализированного (корпоративного) программного обеспечения. Одним из основных процессов обработки информации на автотранспортном предприятии является организация документооборота. Этот процесс включает составление, формирование, регистрацию, хранение и редактирование документов и таблиц. По данным корпорации Xerox в среднем от 40 до 90 % времени сотрудники тратят на работу с документами, а финансовые работники, администраторы учреждений, плановики, статисты – 150 – 200 часов в год только на поиск информации, требуемой для выполнения задания.

Анализ последних исследований и публикаций, в которых начата реализация данной проблемы. При решении экономических и управленческих задач автотранспортного предприятия можно с известной степенью условности выделить следующие типы работ [1-17]:
– начисления заработной платы;
– учёт поступления топлива;
– учёт расхода топлива;
– выписка, учёт и регистрация путевых листов;
– расчёт маршрутов согласно заявок;
– учёт основных фондов;
– учёт материальных ценностей;
– выписка платёжных поручений;
– выписка налоговых накладных;
– специализированная программа по составлению и регистрации документов, писем, актов, требований и т.д.

Перечисленные выше типы работ (операции) являются составляющими компонентами финансово-экономической деятельности автотранспортных предприятий, автоматизация которых приводит к необходимости разработки системы специализированных инструментальных агентов на базе сборочного программирования для решения следующих задач:
– анализ программных средств, с целью их классификации и ориентации на пользователя (программиста);

– построение прототипа инструментальных агентов на базе сборочного программирования;
– разработка концепции программирования для класса задач с учетом его эволюционного развития в сборочном программировании;
– разработка методологии построения укрупненной модели программных продуктов с последующей ее реализацией на базе готовых компонентов.

Формирование целей статьи (постановка задания). Целью данной статьи является необходимость:
– создания системы инструментальных агентов и разработки технологических приемов на базе сборочного программирования для интеллектуализации управленческого труда автопредприятия;
– сократить время разработки программы и увеличить срок эксплуатации программы;
– обеспечения готового программного продукта гибкими средствами адаптации (агентами) под конкретные условия ее эксплуатации, без проведения изменений в исходном коде программы.

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов. Реализация данных задач возможна на базе сборочного программирования имеющего необходимые инструментальные средства и технологии. Такими средствами являются средства спецификации, инкапсуляции, повторно используемые и связываемые компоненты, библиотеки замещаемых программных компонент с их документацией и визуализацией, а также средства тестирования. При этом технология сборочного программирования поддерживает гибкую композицию повторно используемых программных компонент, создание открытых систем, обеспечивающих качественные показатели в понятной для пользователя форме.

В сборочном программировании процесс программирования реализованный на основе повторно используемых готовых программных компонент, приобретает содержание, заключающееся в разработке сложного интеллектуального продукта, и включает не только анализ данных и их трансформацию, но и организацию связей и координацию информационных потоков.

В связи с увеличением сложности и масштаба рассматриваемых задач при проектировании финансово-экономических программ автотранспортных предприятий, а также, учитывая эволюционный характер построения их программного решения, появляется необходимость в моделировании самого процесса проектирования программ и создании среды мониторинга за функционированием программных компонент в процессе всего жизненного цикла программы. При этом формы информации, необходимые для анализа процесса, должны быть представлены и интегрированы в специальную программную среду. Следовательно, чтобы использовать готовую программную компоненту в сборочном программировании, определить и обеспечить условия ее существования и функционирования в сложноорганизованной программной среде, необходимо обеспечить для нее адекватную информационную структуру.

Перспективным направлением разработки программного обеспечения в сборочном программировании для поддержки покомпонентного программирования является объектно-ориентированное программирование, так как это направление включает в себя реализацию наследования классов и объектов, использование виртуальных методов и инкапсуляцию данных. Здесь также заслуживает особого внимания тот факт, что по окончании создания объект может быть представлен в виде готовой компоненты, имеющей собственные методы управления, средства адаптации и мониторинга за счет встроенных виртуальных методов.

Под сборочным программированием в данной работе понимается программирование, основанное на построении модели будущей программы из готовых полностью завершённых программ (агентов) с последующим синтезом программы, учитывая особенности

условий проектируемой задачи. По этой модели под агентами будем понимать объекты разного типа: стандартные устройства и их составляющие, программные системы и их модули, средства для взаимодействующих аппаратных и программных модулей, а также готовые программные продукты, разработанные ранее.

Объектно-ориентированная технология предлагает эволюционную разработку прикладных программных систем на основе пошагового программирования из предварительно созданного инкапсулированного программного обеспечения и дальнейшего его наращивания, настройки и сборки.

Комплексный теоретико-практический подход к проблеме автоматизированной обработки и хранения информации был разработан и развит академиком В.М. Глушковым и его учениками Ю.В. Капитоновой, А.А. Летичевским, И.В. Сергиенко по направлениям:
– математическая теория проектирования вычислительных систем;
– интегрированный подход к построению инструментальных средств программирования;
– создание математических моделей и программных средств для распараллеливания и решения задач на распределенных многопроцессорных ЭВМ.
Е.Л. Ющенко, О.Л. Перевозчиковой, И.В. Вельбицким, Е.М. Лаврищевой в области:
– разработки перспективных технологий проектирования и изготовления программных продуктов;
– разработки теории создания инструментально-технологических средств для создания программного обеспечения.

В направлении разработки и создания программно-технических комплексов, в том числе для решения финансово-экономических задач автотранспортного предприятия, реализовано и отлажено ряд методов и средств типа Oracle, Delphi, C++ и других. Данные технологические средства разработаны и реализованы с применением согласованного семейства языков программирования высокого уровня, ориентированных на поддержку крупноблочных асинхронных координационных схем вычислений в однопроцессорных и многопроцессорных вычислительных комплексах.

Следует отметить, что существующие системы по созданию программного обеспечения отличаются большой общностью и в основном ориентированы на создание программного продукта для широкого класса задач, а также мало учитывают требования гибкости рынка.

Предлагается осуществлять создание программных продуктов с учетом указанных требований, путем разработки корпоративных приложений (агентов), используя методы сборочного программирования. В свою очередь, учитывая мобильность вышеуказанных средств, все разработанные модули и библиотеки для поддержки сборочного программирования специализированы под Delphi, C++, C#.

Таким образом, автоматизация финансово-экономической деятельности автотранспортного предприятия сводится к поиску новых решений в заданной прикладной области. Эта область состоит из систем формирования учетных записей, генератора отчетных форм, лингвистических средств (языков) для формирования представления методики процедур (модулей) этой деятельности, а также из встраиваемых методов и средств автоматизации проектирования (расчетов), позволяющих обеспечить высокую адаптивность и настраиваемость системы под различные условия адаптации.

Также для обеспечения адаптивности и настраиваемости необходимо создание системы средств для перенастройки алгоритма расчетов в виде включаемых в систему специализированных интеллектуальных агентов, агентов модификации структур данных, интегрированых агентов-отчетов. Для этого появляется необходимость создания класса инструментальных бухгалтерских систем, которые можно назвать настольными агентами автоматизации проектирования для решения финансово-экономических задач автотранспортных предприятий.

Данные агенты должны быть инструментарием проектировщика. Все это обуславливает потребность в создании инструментальных агентов на базе сборочного программирования с использованием программных компонент и сложноорганизованных программ в распределенной среде вычислений для эффективной поддержки многоагентного программирования и его использование для решения финансово-экономических задач автопредприятия.

Необходимость создания системы инструментальных агентов и разработки технологических приемов сборочного программирования позволит существенно сократить время разработки программы и увеличить срок эксплуатации программы, обеспечив готовый программный продукт гибкими средствами адаптации под конкретные условия ее эксплуатации без проведения изменений в исходном коде программы. Данные требования к технологическим агентам сборочного программирования определены:

– постоянным усложнением финансово-экономических задач автотранспортных предприятий;

– часто изменяемыми показателями (изменениями в законодательных актах, изменениями в формах отчетности, быстрыми и текущими изменениями на потребительском рынке и рынке поставщиков и др.), в процессе эксплуатации программ в условиях рыночной экономики.

Для достижения поставленной цели должны быть решены следующие основные задачи:

– построение моделей для параллельно функционирующих программных компонент крупноблочного программирования в распределенной среде вычислений и разработка языковых средств представления моделей;

– разработка, исследование и реализация комплекса инструментальных агентов для поддержки информационной обработки программных компонент при сборочном программировании;

– разработка элементов информационной технологии для практического решения финансово-экономических задач автопредприятий.

Реализация этих задач содержит следующие процедуры:

1) построение объектно-ориентированной модели процессов автоматизации финансово-экономического учета на основе принципа декомпозиции, абстракций и иерархии, что позволяет более глубоко понять программисту структуру будущей системы при её последующем синтезе. Модель такой системы является более открытой и легко поддается модернизации, так как конструкция модели базируется на конечных промежуточных формах. Кроме того, объектная декомпозиция обеспечивает более широкое понимание сверхсложных моделей, поскольку она предполагает эволюционный путь развития сложной модели на базе нескольких относительно небольших моделей;

2) создание гибкого программного обеспечения автоматизации финансово-экономических задач за счет специализированного представления структур данных и использования для их обработки проблемно-ориентированных блоков программ.

Практическая значимость предложенного подхода заключается в создании системы агентов на базе сборочного программирования и ее теоретического обоснования, что позволяет в значительной степени уменьшить сроки разработки программного продукта и повысить уровень его адаптации. Это также позволит быстро перенастраивать данный программный продукт под изменяющиеся условия эксплуатации, что, в свою очередь, улучшает его качественные показатели, такие как:

– освобождение пользователя от зависимости разработчика, т.е. необходимые изменения и настройки пользователь может осуществлять сам без изменения исходной программы;

– обеспечение целостности (общности) банка данных и возможности достаточно эффективно эксплуатировать программы в локальной сети. Этот факт является весьма существенным аргументом при разработке программных продуктов для автоматизации решения задач бухгалтерского, экономического и организационно-производственного характера автотранспортного предприятия;
– обеспечение следующих функциональных возможностей:

а) выдача контекстно-зависимых справок, подсказок и руководств, формирование меню и экранов в соответствии с требованиями пользователя;

б) определение пользователем форматов выходных документов при помощи интегрированного и внешнего агента отчетов;

в) анализ, учет и представление финансово-экономической информации в нескольких плоскостях с выведением результатов при необходимости на каждом уровне обработки.

Под интегрированным агентом-отчетов в данном случае подразумевается программная компонента, использующая распределенные базы данных решаемой задачи с последующим их анализом и формированием необходимых для пользователя отчетов, справок и прочих выходных документов.

Выводы из данного исследования и перспективы дальнейших изысканий в данном направлении. Предлагаемая система инструментальных агентов на базе сборочного программирования для автоматизации финансово-экономической деятельности предприятия обладает следующими качествами:
– гибкости за счет включения интеллектуальных и диалоговых агентов, позволяющих формировать и корректировать в программе математическую модель решаемой задачи, объясняясь с ней на языке предметной области или вводя исходную информацию с внешних устройств различного типа;
– проблемного ориентирования, т.е. адаптации вновь разработанного программного обеспечения для специалиста конкретной предметной области, не являющегося специалистом в области программирования;
– экономичности за счет сокращения сроков обучения и внедрения программно-целевой ориентации комплекса мероприятий и ресурсов, необходимых и достаточных для понимания специалисту;
– обеспечения требуемой производительности за счет использования распределенных баз данных, при этом специалист освобождается от необходимости изучения большого количества инструктивных материалов и нарабатывает навыки использования программных агентов;
– оперативности системы, обеспечивающей возможности обработки данных в режиме реального времени по заданию пользователя;
– повысить адаптивность программ в конкретных условиях эксплуатации без внесения изменений в исходный код самой программы.

Следует отметить также, что предлагаемая система инструментальных агентов и разработка технологических приемов сборочного программирования для интеллектуализации управленческого труда автопредприятия существенно сокращают время разработки и увеличивают срок эксплуатации системы, причем система обеспечивается гибкими средствами адаптации (агентами) под конкретные условия ее эксплуатации без проведения изменений в исходном коде программы.

Литература

1. Єфремов В.М. Предметна область та основні завдання автоматизації автогосподарства // Вісник ЖДТУ. – 2008. – № 3 (Технічні науки). – (у друку).
2. Єфремов М.Ф., Єфремов В.М., Єфремов Ю.М. Агентна система підтримки прийняття рішень для малих і середніх автотранспортних підприємств // Вісник Житомирського державного агроекологічного університету. – 2008 (у друку).

3. Єфремов В.М. Про системний підхід до створення та застосування програмних засобів на базі складального програмування для автоматизованих комп'ютерних систем // Вісник ЖІТІ. – 1999. – № 11 (Технічні науки). – С. 199-206.
4. Єфремов В.М. Побудова систем управління автогосподарством із застосуванням підходу багато-агентного програмування // Вісник ЖІТІ. – 2000. – № 12 (Технічні науки). – С. 234-237.
5. Голембо В.А., Бочкарьов О.Ю., Ціж А.М. Задача формування індивідуальних зон відповідальності колективом мобільних агентів // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». «Комп'ютерні системи та мережі» – 2006. – № 573. – С. 62-67.
6. Бочкарьов О.В., Голембо В.А., Попадюк Х.Р. Розробка та розв'язання тестових задач просторової самоорганізації багатоагентної системи // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2005. – № 546. – С. 17-23.
7. Мазур В.В. Автоматизоване проектування транспортних мереж на функціонально-логічному рівні // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». «Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика». – 2003. – № 470. – С. 44-48.
8. Мазур В.В. Автоматизоване проектування пасажирсько-транспортної системи міста // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». «Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика». – 2004. – № 522. – С. 18-21.
9. Мазур В.В. Ідентифікація моделей для автоматизованого проектування пасажирсько-транспортної системи міста // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». «Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика». – 2004. – № 522. – С. 161-164.
10. Нога А.Ю. Алгоритми класифікації динамічних ситуацій в інтелектуальних системах управління // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». «Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика». – 2004. – № 522. – С. 97-100 .
11. Мазур В.В. Автоматизоване проектування системи міських пасажирських перевезень // Часопис українсько-американської програми «Партнер громад». «Аспекти самоврядування». – 1999. – 3 (5). – С. 48-50.
12. Батюк С. Автоматизация промышленного производства // Мир автоматизации, компоненты, технологии, решения. – 2008. – № 3. – С. 22-30.
13. Савоченко Р.Н. Открытая SCADA – система // Мир автоматизации, компоненты, технологии, решения. – 2008. – № 3. – С. 6-10.
14. Курдюмов В. Система управления ресурсами // Мир автоматизации, компоненты, технологии, решения. – 2008. – № 1. – С. 9-11.
15. Олейник О., Шипов Д. Логическое развитие // Мир автоматизации, компоненты, технологии, решения. – 2008. – № 2. – С. 12-13.
16. Новоселов Д. Fleet Management: эффективное использование транспортных средств // CJVHUTERWORLD/ Украина. – 2008. – № 18. – С. 28.
17. Перевалов А. Умная автоматизация // Мир автоматизации, компоненты, технологии, решения. – 2008. – № 2. – С. 38-40.

В.М. Єфремов

Інтелектуалізація управлінської праці автопідприємства: проблеми та можливості

У даній статті пропонується створення інструментальних агентів на базі складального програмування з використанням програмних компонент та складноорганізованих програм у розподіленому середовищі обчислення для ефективної підтримки багатоагентного програмування і його використання для рішення фінансово-економічних завдань автопідприємства.

V.N. Yefremov

Intellectualization of the Managerial Work of the Automated Enterprise: Problems and Opportunities

The given article offers a making of instrumental agents on the basis of assembly programming with the usage of program components and complexly organized programs in the distributed calculation environment, for the effective support of multiagent programming and its usage to solve financial and economic problems of the automated enterprise.

Статья поступила в редакцию 30.07.2008.